



Módulo 05-B

(LiveWire, PCBWizard y Papel Termo-Transferible)

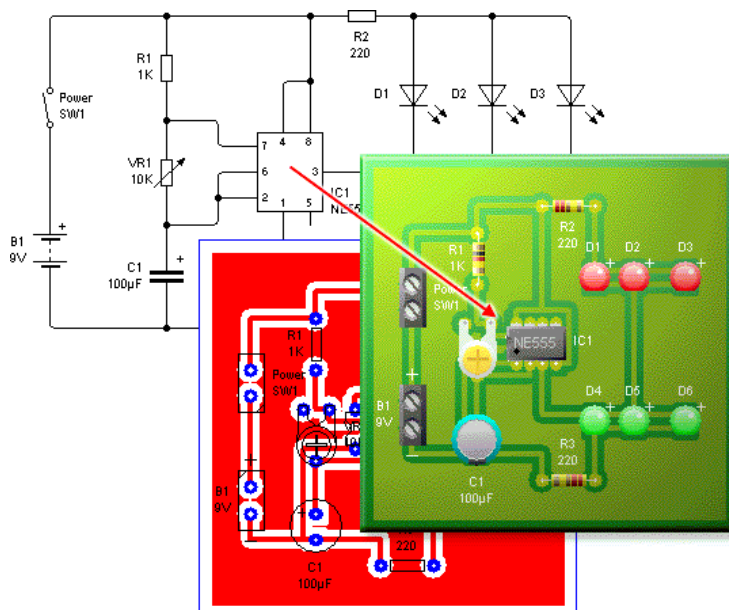
La verdad le diré que para mí y creo para todos los que amamos la electrónica el poder llevar a cabo un proyecto desde la idea hasta su construcción es el proceso más placentero que podamos disfrutar.

La prolijidad y el buen gusto en el diseño de una placa electrónica son cosas que solo nosotros podemos ver al mirar las “entrañas” de cualquier aparato, ellas nos dirán si éste es de buena calidad y diseño.

Pues bien, cuando nosotros armamos esas placas el diseño artesanal no es suficiente por más esmero que pongamos en el, por ello vamos a estudiar y a aprender a utilizar dos programas que nos darán las herramientas perfecta para dibujar los circuitos electrónicos, simularlos, y luego llevarlos al mundo real mediante el circuito impreso.

Para poder diseñar los circuitos electrónicos de forma prolija y con la simbología adecuada utilizaremos el LiveWire de la firma NWC (New Wave Concepts). Con él podremos diseñar nuestros esquemas e incluso si en la mayoría de los casos también simularlos a nivel virtual.

Luego del diseño del esquema electrónico vendrá la etapa del diseño del Circuito Impreso, para ello utilizaremos el PCBWizard también de la firma NWC. Una herramienta capaz de mostrarnos la placa y los componentes para luego rutear (tirar las pistas) de forma manual o incluso automática.





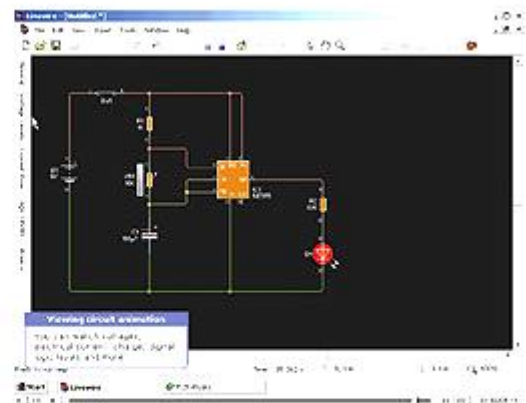
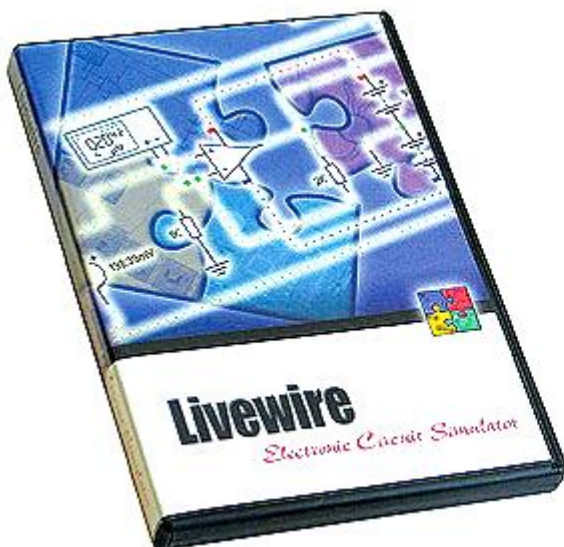
LiveWire Y PCBWizard

Los programas LiveWire y PCBWizard son un par de herramientas más que útiles a la hora de diseñar un circuito electrónico, ya que permiten primero su desarrollo de circuito electrónico pudiendo llevar a cabo simulaciones virtuales en nuestra computadora. Sin necesidad de armar ningún circuito en la realidad, podremos saber como se comportara luego de armado.

En segunda instancia, tarea ya de PCBWizard se podrá diseñar el circuito impreso con un sin fin de ventajas si lo comparamos con nuestro artesanal y obsoleto sistema de marcador indeleble a mano alzada.

Recuerde que estos programas no son los únicos en su tipo, se podrán encontrar decenas de versiones similares, pero elegimos estos pues nos parecieron de un manejo muy amigable e intuitivo además de colmar plenamente las necesidades del desarrollo y diseño de circuitos electrónicos.

Utilización de LiveWire:



En estas líneas se intentará describir el uso básico de estos programas pues un estudio pormenorizado de sus características nos demandaría un tiempo innecesariamente largo a los efectos prácticos.



Al iniciar LiveWire nos aparecerá como pantalla de bienvenida un cuadro donde podremos elegir que es lo que queremos hacer, aquí podremos:

- A) Crear un circuito desde cero. **(Create a circuit)**
- B) Abrir la galería de ejemplos con circuitos eléctricos. **(Open electricity Circuits)**
- C) Abrir la galería de ejemplos con circuitos electrónicos. **(Open electronic Circuit)**
- D) Abrir un manual de ayuda de LiveWire que nos guíara a aprovechar al máximo sus virtudes. **(Using LiveWire)**
- E) Un tutorial con tres circuitos para armar paso por paso. **Tutorials)**
- F) Conexión a la página web del fabricante. **Visit our Wbsite**

También es posible mediante el tildado de la casilla **“Don’t show this window again”** (no volver a mostrar esta pantalla de nuevo) hacer que este cuadro no aparezca más al comienzo del programa abriendo siempre desde un nuevo circuito en blanco.

Cuando abramos un circuito en blanco mediante **“create a circuit”** inmediatamente se nos aparecerá la Galería de componentes, que nos permitirá ir seleccionando de distintas categorías los componentes que necesitaremos en nuestro circuito.

Antes de comenzar a “colocar” los componentes sobre el escritorio debemos configurar algunas cosas relativas a la forma de mirar el documento, posición de la hoja, utilización de herramientas que nos facilitarán al momento de dibujar el circuito, configuración de márgenes así como pie y encabezado de páginas.

Para lograr estas configuraciones primero debemos ir a **“File” / “Page Setup”** en donde podremos ajustar el tipo de papel así como también la orientación de la hoja y los márgenes que le daremos al documento.

Luego iremos a la solapa **“Header / Footer”** (encabezado y pie de página) donde a no ser que lo deseemos borraremos todo el contenido de las casillas **“Footer”** evitando así que nos imprima número de página y nombre del documento en cada hoja que imprimamos.

Acto seguido saldrá presionando el botón de **“OK”** y aceptando los cambios realizados.

A continuación cambiaremos la manera de ver el documento, y lo haremos para poder tener un control más exacto de la ubicación del circuito en la hoja, ya que de la otra forma lo muestra sin tener límites reales; lo conseguiremos de la siguiente forma:



Haremos un clic sobre el comando **“View”** en donde marcaremos la opción **“Page Layout Preview”** (vista previa de pagina), automáticamente se cerrará este menú y ya tendremos una vista real de la hoja.

Si estamos muy cerca podremos alejarnos de la misma con la herramienta de lupa seleccionándola y luego haciendo clic izquierdo para acercar o derecho para alejar, también podemos cambiar el zoom de una forma más directa mediante clic derecho sobre el cuadro inferior derecho que nos indica el estado actual del zoom.

Luego de tener la visualización que queremos podemos elegir además ver o no un enrejado que nos puede ayudar a la hora de conocer las medidas reales del circuito puesto que previa configuración nos deja un cuadrículado que nos puede ser de ayuda.

Para configurarlo iremos al comando **“View”**, luego **“Grid/Snap”** y ahí nos aparecerá otro cuadro de dialogo donde podremos elegir entre ver este enrejado o no **“Show Grid”**.

Si hace clic en **Custom** (personalizar) puede cambiar las medidas a milímetros en lugar de pulgadas. Luego desde aquí también podrá configurar el tamaño del cuadrículado de la rejilla, así como el espaciado dentro de ese cuadrículado, esto es importante ya que a mayor cantidad de subdivisiones tendremos un posicionamiento más preciso de los componentes sobre la mesa de trabajo.

Tomando nuevamente la herramienta con forma de puntero ya estamos listos para empezar a armar un circuito simple como primer paso. Antes que nada procederemos a guardar nuestro proyecto con un nombre nuevo, por Ej. **“Ejer_1”**.

Para ello va **File, Save As**, se va a guardar como Ejer_1.lvw, es decir con extensión lvw.

En este ejercicio armaremos y simularemos un driver de salida formado por un transistor, un relé, dos resistencias y un pulsador normalmente abierto.

Comenzaremos tomando de la **Galería** de componentes un transistor que estará en la categoría **“Discrete Semiconductors”**, será del tipo NPN y seleccionándolo lo llevaremos a la hoja de trabajo o escritorio. Continuaremos seleccionando de la Galería de componentes un relé que estará en la categoría **“Output Components”**, seleccionaremos el relé SPDT Relay, que es un relé simple de contacto inversor. Lo seleccionamos y lo llevamos a la hoja de trabajo.

Agarraremos ahora de la Galería de componentes las resistencias que se encuentran en la categoría de **“Passive Components”**, las seleccionamos sin darle importancia al valor óhmico, pues luego podremos editarlo. Por último necesitamos un pulsador, que sacaremos de la Galería de componentes en la categoría **“Input Components”**, elegimos el normalmente abierto. (Push to Make)



Ya tenemos todos los componentes sobre la hoja de trabajo pero sin interconexión entre ellos y con un gran faltante en todo circuito... la fuente de alimentación. Procederemos a buscarla también a la Galería de componentes, en la categoría **“Power Supplies”**, elegiremos de allí el símbolo de batería “battery” y lo llevaremos a la hoja de trabajo donde luego después editaremos su voltaje para adecuarlo al circuito que se está usando. De la misma categoría retiramos tres conexiones de tierra “Ground”.

Acto seguido ubicará los componentes en un orden armonioso como si lo estuviera dibujando a mano sobre una hoja de papel, cabe decir que señalando cada componente podemos mediante las herramientas de la barra girarlo a voluntad y así posicionarlo de la manera que más nos convenga.

A continuación parándonos en el extremo de cada componente el programa nos indicará mediante la transformación del puntero que podemos, haciendo clic allí, tirar un alambre de interconexión entre los distintos componentes. Procederemos ahora a hacer todas las conexiones que requiere nuestro circuito incluyendo la batería que será la fuente en nuestra simulación.

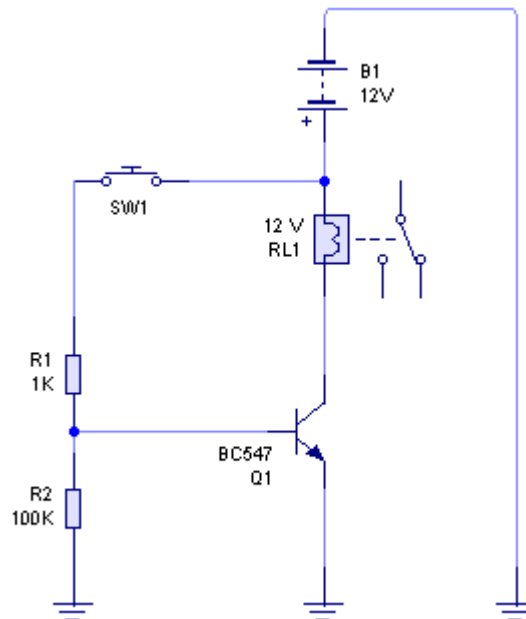
Previo a realizar la simulación debemos llevar todos los valores de los distintos componentes a los valores especificados en el circuito que queremos armar, para ello haremos doble clic sobre el componente que deseamos editar y se nos abrirá un cuadro de diálogo donde podremos editar las características de valor de los componentes así también como su nombre en el circuito.

Cuando tengamos todos los valores corregidos y los componentes conectados correctamente entre sí procederemos a realizar la simulación.

Para ello vamos a la barra de herramientas y hacemos clic en el comando “Run” que es el que tiene la simbología de “Play” (un triángulo con el vértice a la derecha), también podemos usar la tecla “F9”.

Al hacer esto “conectaremos” el circuito y estaremos simulando el funcionamiento, podemos ahora hacer un clic virtual sobre el Switch1 “prende” con lo cual haremos pasar una débil corriente por R1 de 1k y excitaremos la base de Q1 un BC 547, éste a su vez controla una carga a positivo que es el relé RL1 de 12v.

Se muestra a continuación el circuito dibujado en Live Wire:



Cada vez que se presione SW1 se accionará el relé RL1. Estando en este punto podemos cambiar la visualización del circuito virtualmente encendido, para poder apreciar los niveles de voltaje, el sentido en el que circula la corriente así como los niveles lógicos en distintos puntos del circuito, lo haremos desde las solapas ubicadas al costado izquierdo de nuestro dibujo.

Aclaremos que con nuestro circuito bajo simulación usted podrá realizar cambios en los componentes debido a modificaciones de último momento, podemos entre otras cosas asignarle al pulsador de nuestro circuito la acción mediante el teclado de nuestra PC y así simular aún más el mundo real, esto lo logramos haciendo doble clic sobre el texto del pulsador y asignando una letra o numero en la casilla “KEY” de las propiedades de nuestro botón.

También el programa nos dará un completo juego de instrumentos de medida como voltímetros, amperímetros, óhmetro, osciloscopio y varios más para tener un completo laboratorio de electrónica simulado en nuestra computadora.

A ellos accedemos mediante la opción “**Insert**” / “**Measuring**” en donde nos mostrará una gran variedad de instrumentos de medida.

Haciendo clic en uno de ellos lo colocará en nuestra hoja de trabajo parando la ejecución de la simulación para que procedamos a su conexión la cual haremos dependiendo del instrumento, de la misma forma que si se tratara de un instrumento real, acto seguido le daremos “Run” a la simulación y dicho instrumento deberá funcionar sin mayores problemas.



Hay que remarcar que en el caso específico del osciloscopio y el analizador lógico que luego de seleccionados y conectados según nuestra necesidad debemos activar la aparición de la gráfica que hará las veces de pantalla de nuestro instrumento virtual.

Para ello debemos luego de haberlo colocado en nuestro circuito y conectado correctamente, y antes de darle "Run" a nuestra simulación, hacer clic derecho sobre nuestro instrumento y marcar la opción "**Add Graph**" o añadir gráfica, acto seguido el puntero del mouse se convertirá en una pequeña cruz y nos indicará que haciendo clic izquierdo y arrastrando crearemos automáticamente la gráfica, al simular nuestro circuito la misma nos mostrará los resultados dependiendo de cómo se han conectado sus entradas.

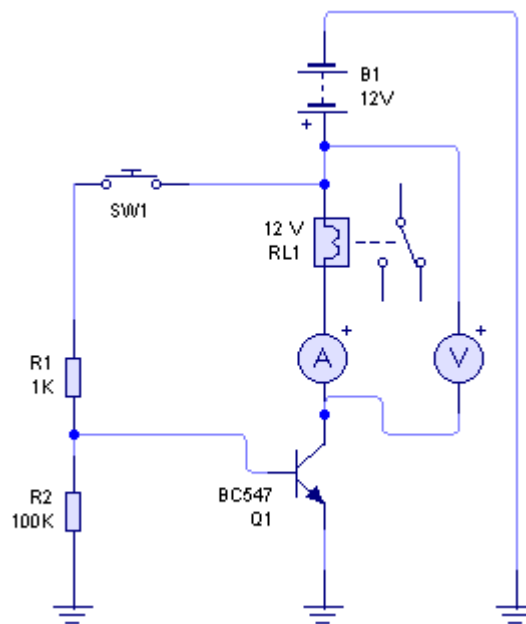
Se podrá también en caso de necesitarlo añadir texto o figuras prediseñadas desde archivo para enriquecer la terminación del documento y mejorar la presentación, esto lo hacemos desde el comando "**Insert / Text Box**" o "**Insert / Picture**", luego de insertado el texto o el dibujo podremos modificarlo con lo cual nos da una versatilidad a la hora de necesitar formas o dibujos que no se encuentren en la Galería.

También contamos con algo muy útil a la hora de trabajar con proyectos y prototipos en los cuales hay que tener en cuenta la cantidad de materiales utilizados así como el precio de los mismos, hablamos de la posibilidad de insertar en nuestro documento una lista de materiales y por separado una lista de precios.

Vamos por orden e intentemos colocar una lista de materiales, para ello vamos a "**Tools / Report / Insert Part List Report**", luego de seleccionado el puntero se transformará en una pequeña cruz y haciendo clic izquierdo y arrastrando podemos situar la lista donde queramos.

Apareciendo la misma con todos los componentes de nuestro circuito, de no ser así, significará que nos hemos olvidado de especificar el modelo de algunos de los componentes que hemos utilizado.

Por Ej. Si utilizamos un transistor NPN debemos especificar además su modelo, esto lo hacemos haciendo clic derecho sobre el componente y eligiendo desde el menú "**Models**" el modelo que esté utilizando así el programa estará informado de cada componente que utilizemos.



Name	Quantity
100K Resistor (1/4W)	1
12V Battery (Ideal)	1
1K Resistor (1/4W)	1
BC548B NPN Transistor	1
Push-to-Make	1
SPDT Relay (12V)	1

Name	Cost	Quantity	Total
100K Resistor (1/4W)	2	1	2
12V Battery (Ideal)	100	1	100
1K Resistor (1/4W)	2	1	2
BC548B NPN Transistor	15	1	15
Push-to-Make	45	1	45
SPDT Relay (12V)	50	1	50
Total			214

Arriba se muestra nuestro circuito con voltímetro, amperímetro y lista de materiales y costo de los mismos.

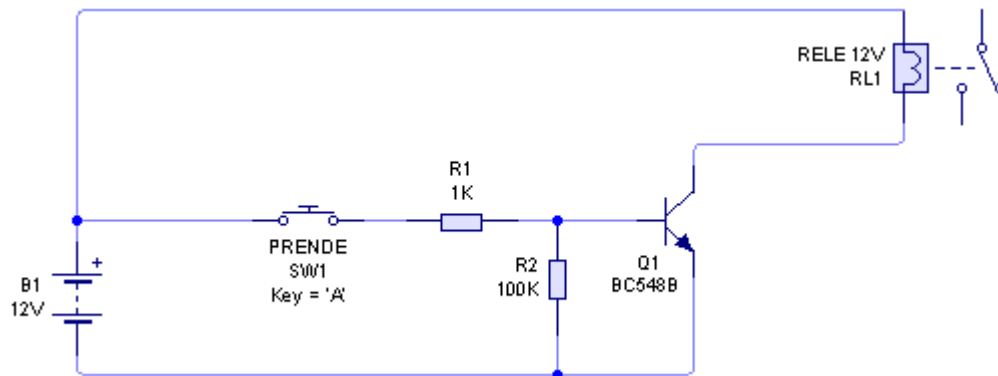
Cuando hablamos de insertar una lista de precios la tarea no es tan fácil pues debemos incluir los precios previamente en una base de datos, con el fin de que en este o en posteriores programas cuando pidamos una lista de precios el mismo tenga a donde recurrir para conseguir los costos.

Esta base de datos se irá completando lentamente a medida que vayamos usando los distintos componentes de nuestra Galería, simplemente debemos recordar ir asignándole un precio a cada componente que usemos, de esta forma se irá completando la base de datos.

Para ello debemos ir a **“Tools / Options”** y seleccionar la solapa **“Database”**, allí aparecerán todos los componentes de nuestra galería y podremos asignarles distintos precios haciendo doble clic sobre el que queramos.



Mostramos a continuación otra forma de realizar este ejercicio omitiendo las conexiones a masa.



La variedad de herramientas y accesorios que tenemos a disposición hace que la explicación de cada una de estas sea casi imposible hacerla por completo, se hará de modo básico con el fin de orientarle primariamente en el uso de esta poderosa herramienta, pero usted debe recordar que este programa cuenta con un Manual de Ayuda muy completo con la única salvedad de estar en inglés.

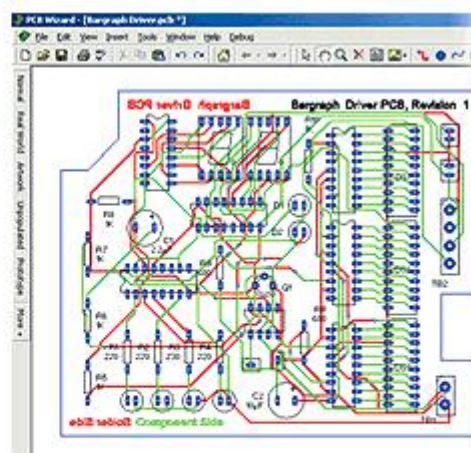
Por último veremos una de las particularidades más interesante de este programa.

Esta es la que nos permitirá pasar de un simple circuito dibujado en un papel al diseño del circuito impreso de una manera manual o totalmente automática según la opción que elijamos nosotros.

Esto es posible ya que **LiveWire** trabaja en conjunto con **PCBWizard**, programa que se explicará a continuación y sirve como ya se dijo para el diseño de circuitos impresos.



Utilización del PCBWizard



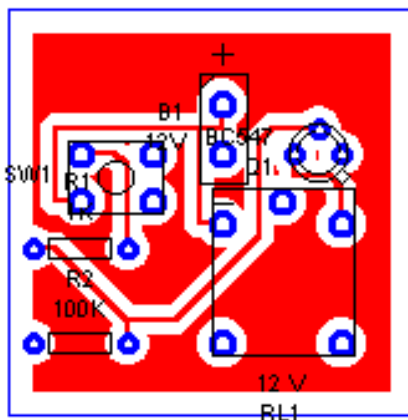
Para pasar nuestro circuito Ejer_1 desde el papel al Pertinax debemos seguir los siguientes pasos:

Como primera medida debe detener la simulación si esta estaba en ejecución, a continuación seleccionar el comando **“Tools / Convert / Design to Printed Circuit Board...”**.

Al hacer clic allí nos llamará automáticamente al programa PCB, ahí nos dará una cantidad de opciones mediante las cuales podremos elegir distintos detalles de diseño del impreso tales como añadir puentes, permitir que los componentes sean rotados según la necesidad del programa, permitir el diseño en doble faz, etc. etc.

Hacemos los pasos anteriores y Dejamos marcado Yes, I wish to decide how my design is converted.

Daremos **Next** siete veces seguidas, no cambiando nada y por último marcamos **Convert**, al hacerlo comienza a construirse el diseño del impreso.



En la figura superior mostramos el resultado de la conversión, según la visualización normal (también podremos visualizarlo como RealWorld y como ArtWork).

Como ya dijimos esta es la forma automática de llevar nuestro diseño al impreso.

También podríamos diseñar el impreso “a mano” no dejando que la conversión sea llevada automáticamente a través del LiveWire y haciéndolo directamente nosotros.

Abriendo el programa PCBWizard y diseñando el circuito desde cero tendremos así el control total.

Se pasarán a explicar las formas de manejarse con el programa PCBWizard a efectos de poder diseñar circuitos impresos desde punto cero y aprender el uso de sus principales características y herramientas.

Utilización del PCBWizard de forma manual

Al iniciar el programa **PCBWizard** y ser de la misma firma que fabrica **LiveWire** (NWC – New Wave Concepts) la pantalla de bienvenida se comportará igual que la antes estudiada con las mismas opciones y posibilidades.

Nos concentraremos en la opción de “**Create a Circuit**” o Crear Circuito.

Hacemos un clic y se nos abre un circuito en blanco, aquí debemos configurar antes de empezar a trabajar, la manera de ver el documento al igual que la orientación, los márgenes, el grillado de pantalla, encabezado y pie de página.



Todo se hará de una manera idéntica a la estudiada anteriormente en el programa LiveWire. Terminadas estas configuraciones procederemos a nombrar nuestro nuevo documento, llamándolo por Ej. “Ejer_1a”.

Aclaro que los documentos LiveWire como “Ejer_1.lvw” donde diagramamos nuestro circuito tienen terminaciones **lvw**, mientras que los documentos PCBWizard llamados “Ejer_1.pcb” y “Ejer_1a”.pcb tienen terminaciones **pcb**.

Comenzaremos por dibujar el impreso en su tamaño real, para ello podemos ir al comando **Insert / Circuit Board** o bien podremos seleccionarlo directamente desde la barra de herramientas en donde aparece un rectángulo verde.

Haciendo clic allí el puntero de nuestro mouse se transformara y nos indicará que haciendo clic y arrastrando sin soltar podremos diseñar la forma y tamaño de nuestra plaqueta.

Es válido decir que con la experiencia, dependiendo de la cantidad de componentes a utilizar se podrá dimensionar casi de forma exacta el impreso, si no, de lo contrario se le deberá hacer más grande de lo necesario ajustándolo luego de terminar el diagramado de los componentes e inclusive se puede comenzar dicho diagramado sin dibujar la plaqueta dejándolo para el final.

En nuestro ejemplo hemos decidido darle un tamaño de 6cm x 6cm, esto se facilita gracias a la grilla de pantalla que nos está indicando una separación de 1cm por división.

Esto como en el programa anterior lo ajustamos desde la opción **View / Grid-Snap** en donde seleccionaremos un tramado de 1mm, donde cada división tiene 10 de estos puntos, o sea 1 centímetro. (Vaya a la parte inferior del cuadro **Custom**) y encontrará lo que le estoy explicando.

Luego de dibujar la plaqueta y dimensionarla de la manera antes dicha notará que esta queda marcada con un color de línea azul, esta será nuestra plaqueta donde “llevaremos” los componentes de nuestro circuito.

Teniendo impreso en papel nuestro circuito anterior diseñado en LiveWire comenzaremos a ir colocando sobre la plaqueta los componentes que necesitemos, los seleccionaremos desde la galería de componentes como lo hacíamos en LiveWire sólo que aquí debemos elegir **“PCB Components Gallery”** o componentes para circuito impreso.

Desde la Galería de componentes para circuito impreso podremos elegir distintas categorías en donde se encontrarán una gran variedad de componentes electrónicos con sus dimensiones reales facilitando así la confección del circuito impreso.



Desde esta galería procederemos a insertar los componentes que necesitamos para nuestro circuito de “driver simple” (Ejer1a.pcb).

Comenzaremos llevándolos todos a la pantalla y luego los conectaremos entre sí mediante las pistas del impreso, primero seleccionaremos de la Galería de componentes categoría “**Resistors**” dos resistencias; una de 1k y otra de 100k, tamaño 0,3 inch ó 7,6 mm.

Luego seleccionaremos de la Galería en la categoría “**Input Components**” el pulsador de nuestro circuito, tamaño 10 x 10 mm.

Ahora también de la Galería pero de la categoría “**Output Components**” seleccionaremos el relé de nuestra elección (SPDT Relay)

De la categoría “**Discrete Semiconductors**” elegiremos el transistor a utilizar. Hay varios formatos físicos no especificando en ningún momento el tipo de transistor, sólo nos interesa su encapsulado, nosotros optamos por el clásico TO92. Recuerde que se trata del clásico BC547 o BC548.

Ahora bien, ya hemos ubicado en la pantalla los componentes que tenía nuestro dibujo, pero habrá que recordar el agregado de terminales para la entrada de alimentación y salida de los platinos del relé.

Para ello también desde la Galería de componentes, categoría “**Terminal Blocks**” seleccionaremos uno de dos terminales para la entrada de 12v y otro de tres terminales para el relé.

Es este un buen momento para darles los valores correctos a los componentes que hemos seleccionado, para ello haremos doble clic sobre el componente deseado y veremos que se abrirá un cuadro donde podremos editar las características de dicho elemento, además de cambiar su valor podremos también asignarle un nombre o característica especial.

Luego de haber ubicado todos los componentes en nuestra placa y haber ajustado sus valores a la realidad de nuestro circuito procederemos a posicionarlos en la placa de una forma armoniosa tal como quedaran en el circuito real (véase ejer_1a.pcb que pretende ser sólo un ejemplo)

Usted podrá posicionar estos componentes a su entera voluntad dependiendo de sus necesidades, lo importante será el paso siguiente...

Este paso es uno de los más importantes ya que de él depende el correcto funcionamiento de nuestro circuito.



Es nada más y nada menos que la interconexión de los componentes mediante pistas de circuito impreso las que, de más está decir, no podrán cruzarse y habrá que diagramarlo sobre la base de esta prioridad.

Es bueno recordar en este punto que el programa LiveWire nos ofrece la posibilidad del diseño automático llamando el mismo al PCBWizard y mediante algunas declaraciones lo diseña casi “solo”, como se vio en oportunidad en la página 10.

Pero como ya se explicó antes, esto tiene ventajas e inconvenientes, en algunos casos en que el impreso tenga necesidades especiales en cuanto a forma y ubicación de los componentes no tendremos más salida que diseñarlo paso a paso, además esta es una forma más didáctica de aprender a explotar todas sus características.

Comenzaremos a tirar las pistas de componente a componente según sea el circuito a seguir, en nuestro caso el driver para relé de 12v.

Para ello seleccionaremos la herramienta de “**Track**” o pista simbolizada en la Barra de Herramientas como una línea roja.

Al hacerlo el cursor se nos transforma en un puntero con una cruz roja y haciendo clic donde deseamos comenzará la pista.

Se harán sucesivos clic para ir dando dirección y estirando el recorrido de la misma, para terminar el recorrido de una pista se hará clic derecho.

Cada vez que hagamos clic y cambiemos de dirección, o comencemos y terminemos una línea se nos indicara mediante Nodos.

Estos Nodos nos servirán para editar una pista luego de realizada pudiendo así modificarla. En Ejer_1a.pcb se ve un ejemplo de cómo interconectar los componentes.

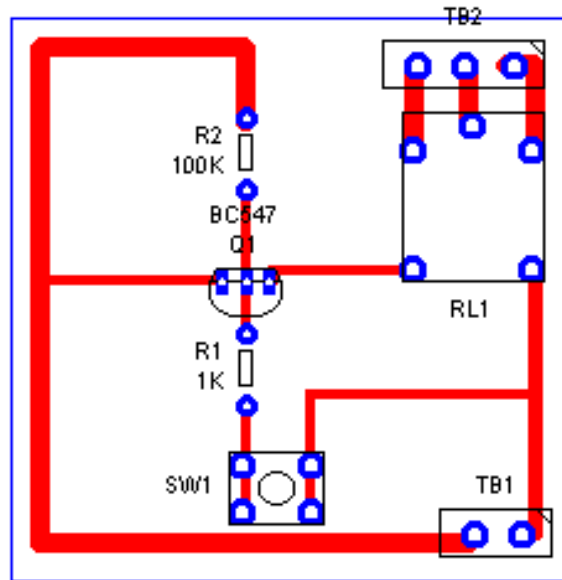
Podemos notar que aquí hay pistas de diferente grosor, esto se logra haciendo todo el circuito en un mismo grosor (generalmente el pre establecido = 1,02 mm) y luego modificando los trozos que necesitemos haciendo doble clic sobre ellos y editándolo en el cuadro que aparecerá.

Aquí también podremos configurar otras características de la pista como son la distancia de aislamiento entre esta y un área cobreada en caso de haberla y la capa o “Layer” que nos será de utilidad cuando trabajemos con circuitos de doble faz.

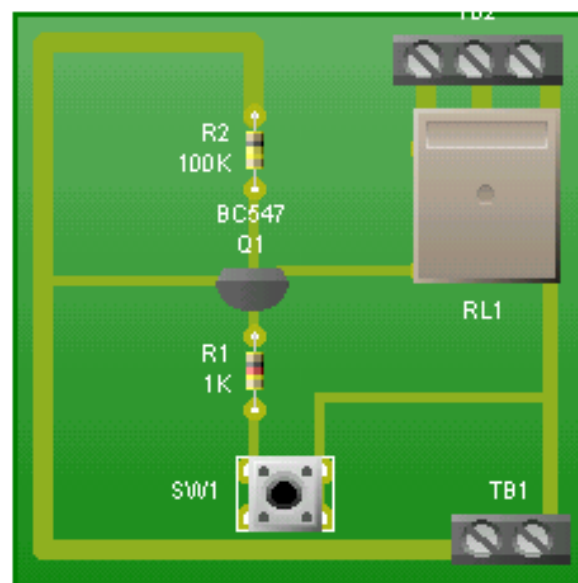
A continuación veamos a Ejer_1a y las posibles formas de visualizarlo:



La primera será la de la solapa izquierda “Normal”

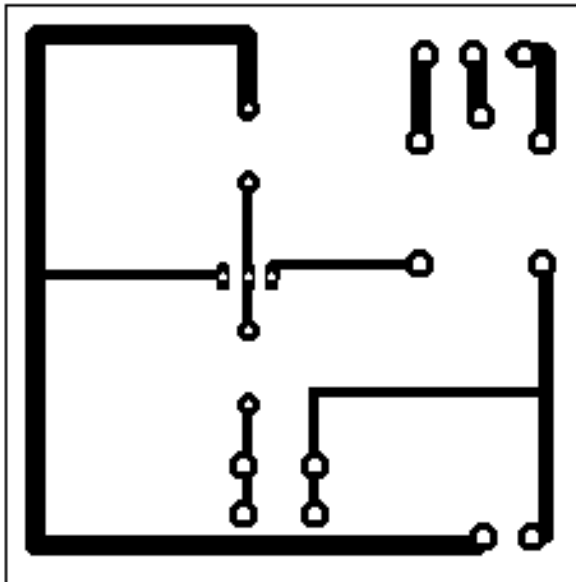


La segunda será la de “RealWorld”





Y la tercera será la de “ArtWork” que es como lo imprimiremos finalmente:



También podremos insertar texto a modo de etiqueta para ser revelado más tarde junto con el impreso, el programa se encargara de espejarlo para que una vez transferido sea correctamente legible.

También diremos que los terminales de cada componente se podrán modificar a voluntad, agrandándolos para conseguir una firmeza extra en el impreso o achicándolos para adaptarlos a una placa de dimensiones reducidas, esto se consigue de la siguiente manera:

Haremos un clic izquierdo sobre el componente para señalarlo, y a continuación haremos clic derecho para desplegar un cuadro en el cual elegiremos la opción “Pads” o isla en donde podremos cambiar sus dimensiones, la forma y el tamaño del orificio que luego será taladrado para las patas del componente.

Una vez terminada la tarea de interconexión de componentes y todos los detalles antes vistos, verificado el impreso con nuestro circuito original se podría decir que está en condiciones de llevar dicho impreso a la realidad mediante los procesos de revelado ya conocidos, calcado, térmico, foto revelado, serigráfico, etc. etc.

Conviene decir que una vez terminado y corregido nuestro PCB, para facilitarnos su posicionado en la hoja y para evitar el “desacomodo” accidental de componentes así como facilitar el copiado y pegado de todo el circuito, convendrá agrupar todos los elementos.



Para ello vamos a **Edit / Select All** y luego **Edit / Arrange / Group**.

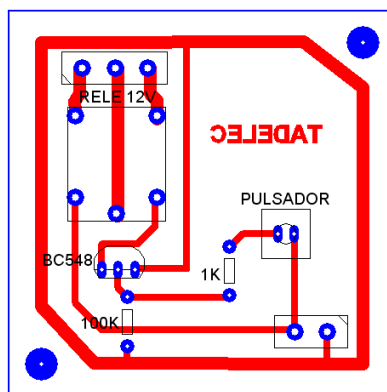
De esta forma todos los componentes formarán un solo grupo y así podrá moverlos libremente por todo el documento sin que pierdan su ubicación en el mismo.

Para volver a desagrupar habrá que seleccionar el grupo de objetos y hacer el mismo camino que para agruparlos pero seleccionando la opción **“Ungroup”** o desagrupar.

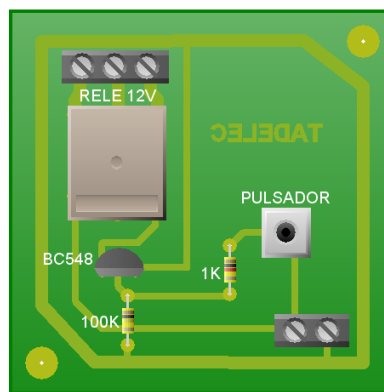
Como ya se dijo esto sólo pretende ser una ayuda a la introducción del diseño de circuitos impresos mediante este programa, ayuda basada en las experiencias realizadas en el Instituto y que de ninguna manera explotan al máximo las virtudes de esta poderosa herramienta.

Por suerte al igual que LiveWire aquí también contamos con la ayuda de un completo Manual en el cual se tratan todos los procedimientos para poder aprovechar al máximo sus capacidades, este Manual al igual que en el programa anterior también se encuentra en inglés.

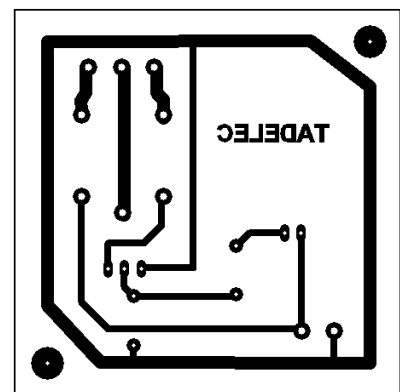
Se muestra a continuación el impreso diseñado sobre la base del circuito mostrado en la página 9 no utilizando la simbología de masa o tierra clásica.



VISTA "NORMAL"



VISTA "REALWORLD"



VISTA "ARTWORK"

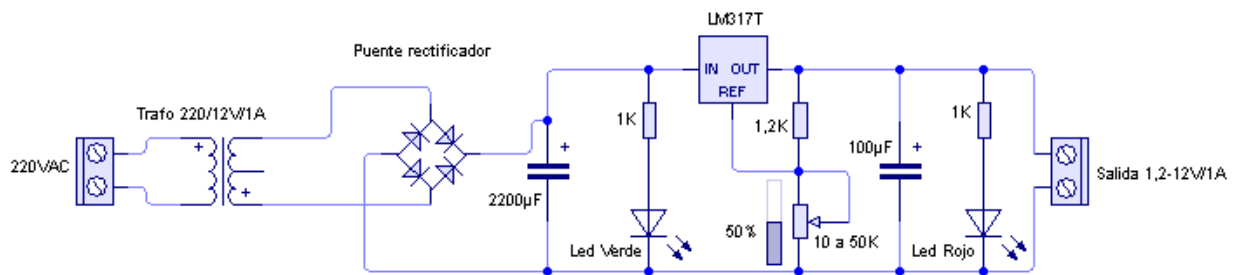
Con mucha práctica y dedicación logrará realizar impresos y diseños realmente elaborados, le repito que existen otros programas más profesionales que trabajarán con componentes SMD (montaje superficial) y elementos más modernos... pero serán más complicados de dominar y por ahora permítame utilizar estos dos (LiveWire y PCBWizard) como iniciación a este fascinante mundo del diseño.



Mi idea como siempre será hacer práctica y a eso iré también hablando de estos programas.

Los circuitos anteriores que acabamos de ver (Ejer_1 y Ejer_1a) son meros ejemplos y los elegí para no distraer nuestra atención del foco principal que era el estudio de los programas de diseño.

Ahora bien... le mostraré a continuación el diseño de nuestra Fuente de Alimentación del módulo 5-A, pero ya no realizada a mano o en Paint, sino que realizada con LiveWire.



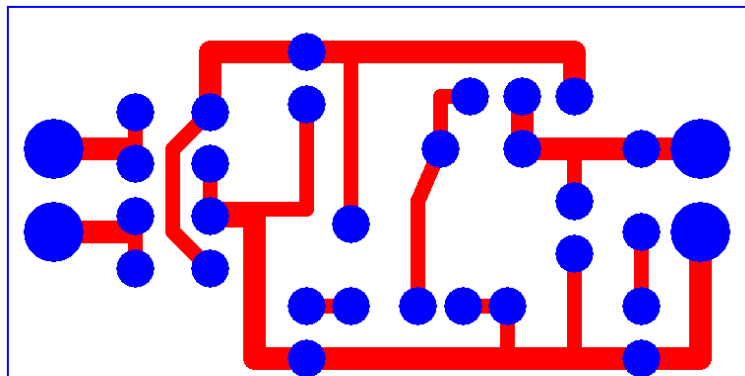
El acabado y la terminación no tienen nada que envidiarle a los esquemáticos que vemos en revistas e internet.

Es una forma muy clara de documentar nuestros proyectos comparándolos con aquellos Bosquejos a mano en cualquier pedazo de papel que teníamos a mano...

Creo que vale la pena más allá que el bosquejo siempre lo seguiremos utilizando el invertir un poco de tiempo y pasar nuestros diseños a formato digital pues nos traerá varias ventajas como se podrá imaginar.

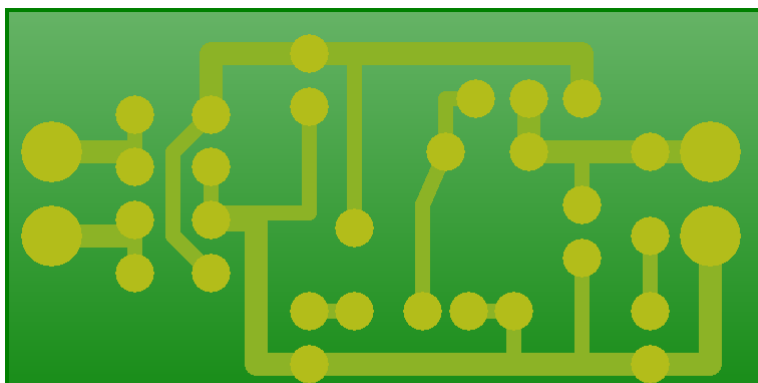
Ahora bien, en este caso en particular yo no decidí hacer el ruteado automático desde LiveWire a PCBWizard ya que quería tener total control al respecto de la posición de los componentes y el tamaño del impreso.

Utilizando PCBWizard realizaré dos impresos, uno será el impreso de nuestra fuente que ya llevamos al Pertinax mediante el calcado artesanal, pero ahora lo tendremos en formato digital mediante éste programa:



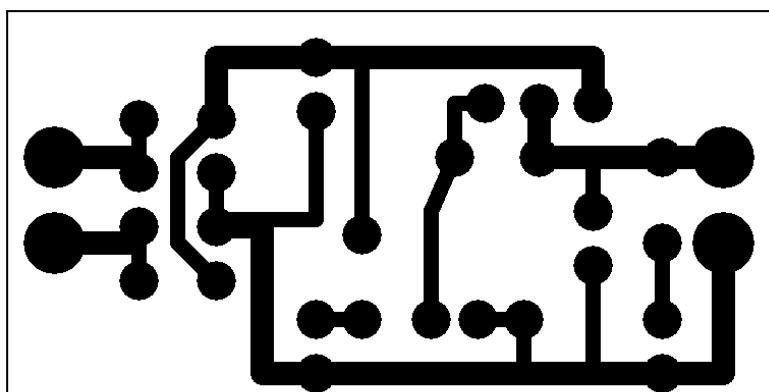
VISTA "NORMAL"

En la vista normal podemos apreciar que el impreso está hecho a base de círculos (azules) que serán las islas para los terminales de los componentes y a pistas (rojas) quienes serán las encargadas de hacer las conexiones.



VISTA "REALWORLD"

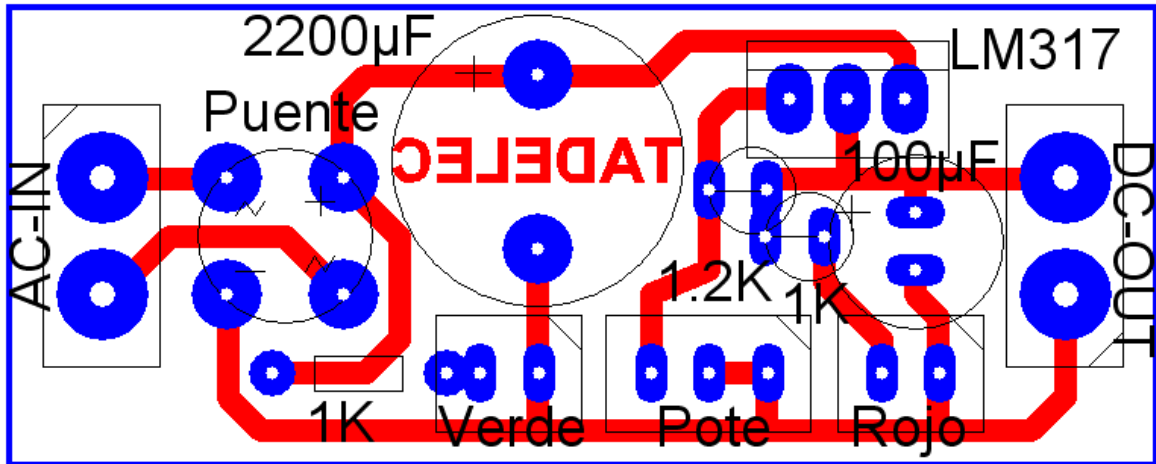
En la opción de vista RealWorld o mundo real vemos que no se utilizó ningún componente como dijimos antes... solo islas y pistas.



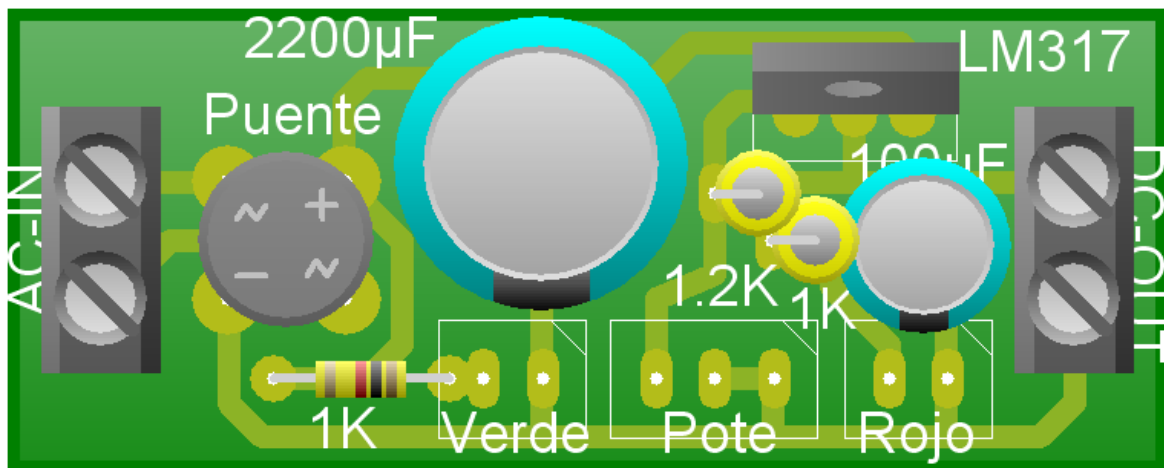
VISTA "ARTWORK"

En la vista de línea de arte o ArtWork que es como finalmente quedará nuestro impreso podemos observar lo perfecto de los trazos y lo prolijo del PCB.

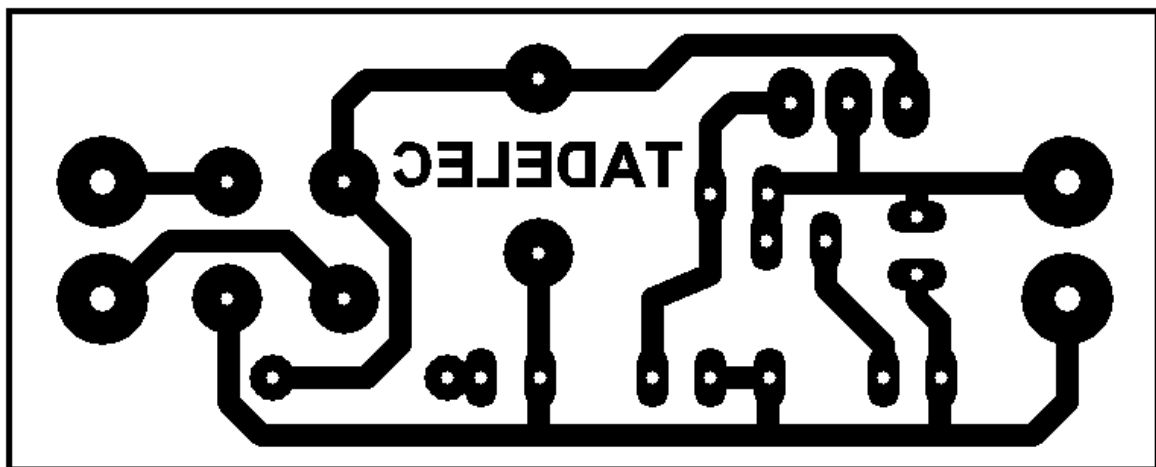
Recordemos que éste impreso en particular deberá ser fácil de soldar y cómodo por ser el primero que el alumno construirá, por eso mismo yo lo realicé grande y no utilicé componentes de la galería del PCBWizard.



VISTA "NORMAL"



VISTA "REALWORLD"



VISTA "ARTWORK"



Espero haber ilustrado bastante a los alumnos en cuanto al diseño más profesional de los esquemas electrónicos y los circuitos impresos, pero ahora viene mi último aporte a esta maravillosa técnica... la transferencia del diseño PCB al impreso propiamente dicho.

Papel Azul Press-n-Peel



Este papel es lo más fabuloso que he probado en mi vasta experiencia confeccionando circuitos impresos, su origen es norte americano y probablemente sea caro si lo comparamos con versiones argentinas y brasileñas... pero lo cierto es que vale su peso en oro.

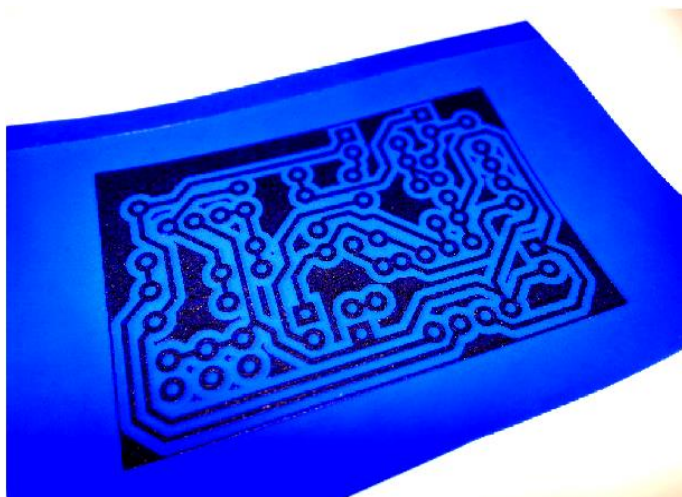
La herramienta que será nuestra mejor aliada aunque usted no lo crea será la plancha eléctrica.





Como dice el propio fabricante del papel sólo en cuatro pasos usted podrá conseguir impresos con acabado profesional para sus proyectos.

1) Imprima o fotocopie su diseño



En este paso lo más importante a recordar serán dos cosas, la primera será imprimir en la cara opaca de la hoja azul (cara transferible) y lo segundo es que la impresión o copia solo debe hacerse con una fotocopidora o impresora laser, la emulsión transferible del papel azul solo trabajará con Tóner. Si se imprime con cualquier otra tinta o método de impresión estaremos desperdiciando una hoja!!!

2) Caliente la plancha

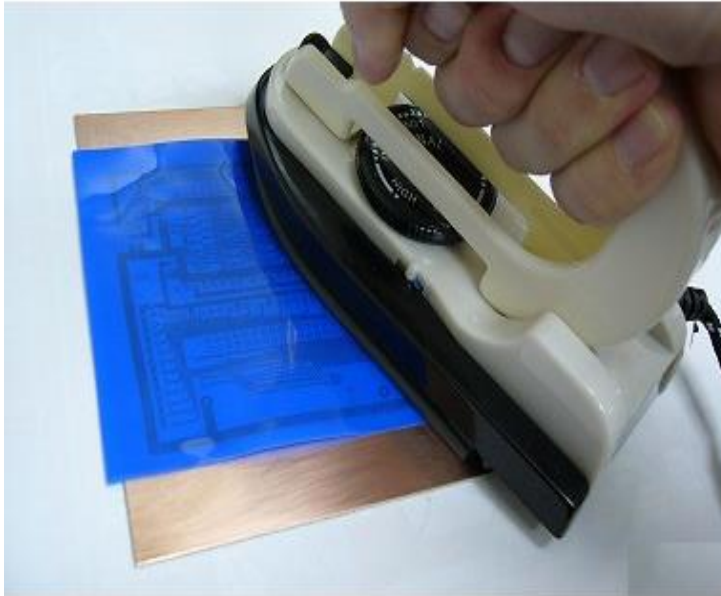


Lo más importante en este paso será no utilizar la plancha en frío ni tampoco recalentarla demasiado, lamentablemente esto será medio experimental hasta lograr el mejor resultado. Luego de lograrlo no cambie de plancha y utilícela siempre en la misma regulación.

Por experiencia le diré que yo he conseguido los mejores resultados con la graduación para algodón, que ronda los 150 a 160 grados Celsius.



3) Transfiera el diseño

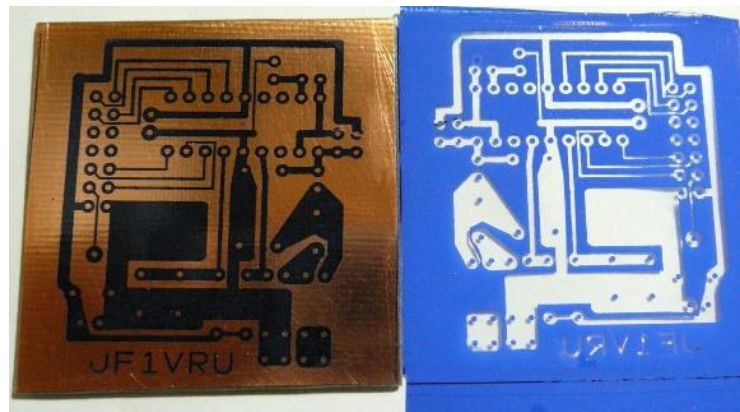


Este paso se deberá comenzar puliendo el lado cobreado del Pertinax como ya lo hicimos antes.

Debemos colocar el papel azul con la cara impresa hacia abajo y planchar firmemente en círculos dando calor parejo a toda la superficie del mismo (el tiempo total será difícil de estimar pero variará de 1 a 3 minutos)

Tendremos una señal de transferencia exitosa si vemos que las pistas se resaltan en negro mientras planchamos, en este caso le aconsejo detener el planchado si todo el impreso esta igual de resaltado y esperar a que todo el conjunto (papel azul + Pertinax) se encuentre a temperatura ambiente (nunca despegar el papel azul mientras el Pertinax esté aún caliente).

4) Despegue y estará listo para llevar al Percloruro de Hierro



Como lo dije en el paso tres, solo se deberá despegar el papel azul cuando el conjunto formado por dicho papel y la placa estén a temperatura ambiente, siempre convendrá irlo despegando suavemente desde una punta.

De ser necesario algún detalle se podrá retocar con marcador indeleble como cuando lo hacíamos a mano.

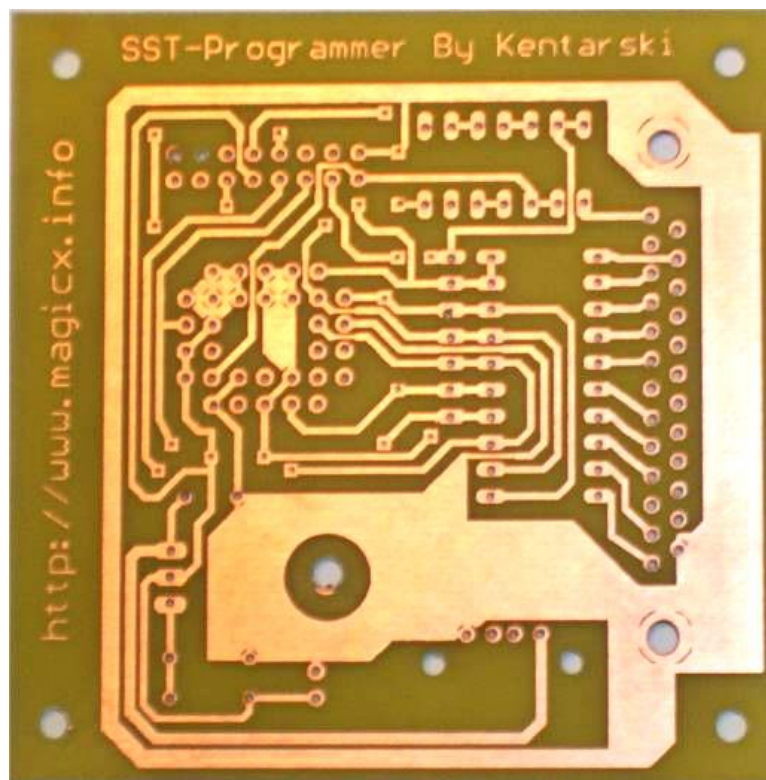


Si el proceso es exitoso en un cien por ciento no será necesario retocar nada y el papel azul deberá quedar como en la figura superior.

Ahora será momento de tirar nuestra placa a revelar al ácido, para ello lo haremos igual que lo hicimos con el proceso artesanal, utilizando Percloruro de Hierro.

El proceso no lo repetiré ya que fue explicado en su momento, cuando el ácido haya completado su trabajo deberemos lavar la placa con abundante agua y pulir nuevamente para que las pistas de cobre queden bien limpias.

El resultado será sorprendente...



Una vez acabado todo el proceso recomiendo también barnizar con nuestra laca casera para evitar el sulfatado de nuestro impreso.

Yo personalmente creo que el tiempo invertido hasta el momento en éste tema vale la pena, ya sea que usted luego se dedique o no a fabricar placas electrónicas lo aprendido hasta ahora es un gran haz bajo la manga para quien trabaje con electrónica y piense vender sus productos o servicios.



Práctica número 14

Se realizarán las dos versiones de impresos de nuestra fuente de alimentación con la hoja azul para que el alumno vea todo el proceso en vivo y en directo.

Se llevarán al ácido y se terminará el proceso con el barnizado.

Se explicará el método de agujereado de las placas y las herramientas.

Con esto se dará por culminado el módulo número 5 en su segunda parte, en el siguiente módulo (módulo 6) comenzaremos a trabajar con temporizadores, estudiaremos su teoría y por sobre todo la práctica.

Volveremos a utilizar transistores y construiremos prácticas basadas en los temporizadores que ya podrán ser utilizadas en el mundo real para distintos fines.

Lo espero en el siguiente módulo !!!

